

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada sekarang ini kebutuhan energi listrik terus bertambah dengan seiring bertambahnya waktu yang dibarengi dengan jumlah penduduk juga, dalam kasus ini baik sektor industri ataupun rumah tangga. Indonesia merupakan negara yang memiliki potensi pemanfaatan energi yang sangat luas, akan tetapi sampai saat ini masih banyak wilayah terpencil yang belum terjangkau jaringan listrik dari PLN (Perusahaan Listrik Negara) yang merupakan satu-satunya perusahaan yang menyediakan listrik di Indonesia.

Di luar negeri sudah banyak terdapat beberapa penelitian yang memungkinkan untuk menyediakan akses listrik di daerah terpencil yang tidak tersentuh oleh penyedia listrik. Penelitian ini memanfaatkan sumber energi terbarukan, salah satunya adalah dari *photovoltaic* (PV). PV sendiri memanfaatkan sumber energi dari sinar matahari menggunakan panel surya yang kemudian dikonversi menjadi tegangan listrik. Performa dari *photovoltaic array* dipengaruhi oleh temperatur, insulasi matahari, dan konfigurasi arah. Sumber sistem  $I - V$  pada PV adalah non linier dan titik daya maksimum yang unik pada kurva  $P - V$  berbeda-beda dengan insulasi dan temperatur. Sering kali PV *array* terdapat bayangan, benar-benar semua atau sebagian, awan yang melewati, bangunan rumah, dan pohon-pohon. Situasi ini adalah dari kepentingan tertentu dalam kasus instalasi PV besar seperti yang digunakan dalam skema generasi daya terdistribusi dan residensial PV sistem. Teknik MPPT konvensional gagal mencapai titik daya puncak global dan cenderung berada di titik daya puncak lokal yang secara signifikan mengurangi efisiensi PV sistem. Beberapa algoritma MPPT seperti metode konduktansi bertambah secara bertahap, kontrol tegangan, kontrol arus, DSP, dan berdasarkan mikrokontrol. Telah dikembangkan dalam beberapa tahun. Walaupun algoritma ini efektif, ada kebutuhan-kebutuhan teknik yang dapat melacak MPP lebih tepat dan lebih cepat dalam berbagai keadaan atmosfera.

Rumah DC merupakan sebuah rumah yang tenaga listriknya menggunakan *direct current power*. Rumah DC menyediakan metode menggunakan sumber energi terbarukan, yang digunakan adalah memanfaatkan cahaya matahari menggunakan panel surya sebagai pengubah energi listrik. Tegangan masukan dan keluaran dari panel surya berubah-ubah sesuai dengan intensitas cahaya, agar keluaran dari panel surya stabil maka dirancang DC-DC *converter* untuk rumah DC menggunakan topologi *SEPIC. Non-Voltage Inversion* DC-DC *converter*, umumnya dikenal sebagai *SEPIC converter*. (Hidayat.dkk juli 2014)

Pada penelitian ini mengusulkan metode untuk melacak titik – titik daya maksimum pada sebuah modul PV dalam keadaan *irradiance* normal dan *partial shading* menggunakan teknik P&O dan PSO pada nilai *duty cycle* yang bervariasi. Dalam metode PSO berdasarkan algoritma yang digunakan untuk menemukan solusi optimal global. Alasan-alasan mengapa PSO telah memperoleh popularitas adalah karena hanya menggunakan beberapa parameter yang harus disesuaikan, walaupun PSO masih dalam waktu yang singkat, ia telah digunakan untuk beragam aplikasi. Selain itu metode P&O juga memiliki keunggulan pada singkatnya waktu untuk mencapai konvergen, tetapi juga memiliki kelemahan yaitu terdapat riak yang besar pada daya PV yang dihasilkan. Teknik-teknik yang menemukan titik operasi listrik yang optimal dan *duty cycle* terkait di mana daya maksimum dapat ditransfer. (Rahul Suryavanshi. dkk 2013) (Dhuhari Chalis. dkk )

Pada tugas akhir ini, akan dibuat MPPT dengan menggunakan DC-DC *converter* tipe *SEPIC* tegangan sumber dari *Photovoltaic* yang nilai tegangan masukan dapat berubah-ubah. Sehingga menyebabkan tegangan output tidak stabil dan berubah-ubah. Untuk mengatasi masalah diatas maka perlu diadakan penelitian dengan menggunakan algoritma *Particle Swarm Optimization* yang akan dibandingkan juga dengan menggunakan algoritma *Peturb & Observe* untuk menelusuri titik – titik daya maksimum dengan cara *tunning* atau pencarian nilai dari keluaran alat elektronik tersebut berupa *duty ratio* (D) atau nilai dari *duty cycle* sehingga hasil tegangan output stabil.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka penulis merumuskan permasalahan dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana merancang *Maximum Power Point Tracking* dengan menggunakan algoritma *Particle Swarm Optimization (PSO)* untuk optimalisasi daya output
2. Bagaimana menguji *SEPIC converter* sebagai pengendali daya pada MPPT

## 1.3 Tujuan

Dari rumusan masalah diatas tujuan tugas akhir ini adalah :

1. Merancang *Maximum Power Point Tracking* dengan penelusuran nilai duty cycle menggunakan algoritma *Particle Swarm Optimization* untuk optimalisasi daya output.
2. Mengetahui unjuk kerja Algoritma *Particle Swarm Optimization (PSO)* pada *SEPIC converter*.

## 1.4 Batasan Masalah

Agar tujuan dari tugas akhir ini tidak menyimpang dari tujuan semula, dibutuhkan suatu batasan – batasan yang jelas guna mengarahkan pembahasan.

Batasan – batasan masalah tersebut adalah sebagai berikut :

1. Tegangan masukan menggunakan *photovoltaic* dengan sumber sebesar  $2 \times 42,8 V_{DC}$  dengan tipe SunPower SPR-X20-250-BLK.
2. Tegangan keluaran pada rangkaian *sepic converter* sebesar  $13,8 - 14,4 V_{DC}$ .
3. Membahas rangkaian *sepic converter* dengan menggunakan algoritma *Particle Swarm Optimization*.
4. Simulasi menggunakan MATLAB - SIMULINK.